

EVALUACIÓN DEL ASISTENTE PARA METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA (RSM) APLICADO A LA DETERMINACIÓN DE CADMIO EN ORINA POR ESPECTROSCOPIA ATOMICA DE HORNO DE GRAFITO (GFAAS)

Gastón Knobel¹, Juan Andrés Gurdulich², Mariana García², Fabián Fay²

- 1) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario – CONICET. Suipacha 531, (2000) Rosario. gknobel@fbioyf.unr.edu.ar
- 2) CIBIC. Centro de Diagnóstico Médico de Alta Complejidad, Rosario, Santa Fe, Argentina

Introducción: El Cadmio es un elemento natural de la corteza terrestre. Usualmente se obtiene como subproducto de la manufactura de otros metales como el Zinc o el Plomo. La mayor exposición al Cadmio ocurre en el ambiente laboral de lugares donde se fabrican productos que contienen este metal, como baterías de Níquel-Cadmio, estabilizantes plásticos o recubrimientos de otros metales. La población en general también puede estar expuesta al Cadmio si son fumadores, mediante la ingesta de alimentos contaminados o bebiendo agua que contenga niveles elevados del metal. Para medir la exposición al Cadmio pueden medirse sus niveles en sangre u orina, realizándose usualmente las determinaciones mediante espectroscopía de absorción atómica con horno de grafito (GFAAS). Esta técnica permite realizar mediciones precisas de Cadmio en orina en el orden de las partes por billón (ppb), siendo esta sensibilidad suficiente para concluir si la persona ha estado expuesta. Cuando se trabaja con esta técnica en matrices complejas como lo es la orina humana, se vuelve crucial la optimización de ciertos parámetros instrumentales como son las temperaturas de calcinado y de atomización, operación que normalmente se realiza por prueba y error. Una alternativa a esta metodología es el uso de herramientas quimiométricas, lo que permite encarar el problema de un modo más sistemático. El instrumental de laboratorio, sobre todo en los últimos años, ha intentado incorporar algunas herramientas quimiométricas destinadas a facilitar tareas de desarrollo de métodos. Este es el caso del software del equipo que se evaluó en el presente trabajo aplicado a la determinación de Cadmio en muestras de orina.

Objetivo: Evaluar el asistente para superficies de respuesta (RSM) que incluye el programa SpectrAA, utilizado para controlar al equipo de absorción atómica comercializado por Agilent Technologies, en la determinación de Cadmio en orina.

Resultados: El software SpectrAA de Agilent Technologies incluye un asistente de RSM que ayuda a obtener las temperaturas óptimas para el calcinado (T_c) y atomizado (T_a). La determinación de Cadmio en orina necesita de un modificador, en este caso se utilizó el fosfato de amonio. La utilización del modificador agrega una variable adicional al desarrollo del método, lo que podría causar una complicación para el uso del asistente de RSM. Aparentemente, es necesario que la forma de la superficie de respuesta sea elíptica para que el programa arroje los resultados precisos de la T_c y T_a . La superficie que se obtuvo en el caso de Cadmio en orina tiene forma hiperbólica, lo que causa que el programa no muestre un resultado numérico de los 2 parámetros; solamente calcula las absorbancias medidas en cada experimento y se pueden ver las gráficas de la señal de absorbancia atómica y absorbancia de fondo no atómica. Luego de una observación cuidadosa de las gráficas y de los valores de absorbancias se pueden estimar los valores óptimos de T_c (650°C) y de T_a (1800°C) para este caso particular

Conclusiones: El asistente de superficies de respuesta del SpectrAA puede realizar varios experimentos de forma automática permitiendo comparar gráficas de señales atómicas y de fondo en diferentes situaciones. Esto permite estimar los mejores parámetros instrumentales a utilizar incluso en el caso de que la forma de la superficie no sea elíptica.

Referencias:

1. Ikeda M., et. al. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 2004, **77**, 227.
2. Ewers U. *Environ. Hyg.*, p. 134 Editors: Seemayer, N., Hadnagy, Publisher: W. Springer, Berlin, Germany (1988).
3. Ellis K.J., et. al. *Science.* 1979, **205**, 323.
4. Fukui Y. et. al. *Ind. Health.* 2011, **49**, 338.
5. Whittemore A.S., et. al. *Environ. Health Perspect.* 1991, **91**, 133.